



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 195 22 847 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 06 D 5/06**  
B 01 D 53/62  
C 09 K 21/02  
B 60 R 21/26

②① Aktenzeichen: 195 22 847.2-45  
②② Anmeldetag: 23. 6. 95  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 2. 97

DE 195 22 847 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Autoliv Development AB, 25462 Rellingen, DE

⑦④ Vertreter:  
Hoffmann, Eitle & Partner Patent- und  
Rechtsanwälte, 81925 München

⑦② Erfinder:  
Delwarde, Jean Charles, Itteville, FR; Rigault,  
François, Juvisy sur Orge, FR; Drössler, Wolfgang,  
80469 München, DE; Ruge, Hans-Peter, 85598  
Baldham, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
CA 120(1994): 251657k;  
CA 111(1989): 83035z;

⑤④ Feststoffmischung mit gleichzeitig oxidierender und flammeninhibierender Wirkung und deren Verwendung  
in Airbags

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Feststoffgemisch,  
das sowohl ein Oxidationsmittel als auch ein flammeninhi-  
bierendes Additiv enthält. Diese Feststoffmischung kann  
insbesondere vorteilhaft zur Behandlung von Gasen aus  
Airbaggeneratoren verwendet werden.

DE 195 22 847 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Feststoffmischung, die neben einem Oxidationsmittel ein flammeninhibierendes Additiv enthält, und deren Verwendung zur Behandlung von Gasen aus Airbaggeneratoren.

Zum Aufblasen von Airbags werden u. a. Gasgeneratoren verwendet, deren Treibsatz im wesentlichen aus einer Mischung aus Nitrocellulose und Nitroglycerin besteht. Bei der Zündung einer solchen Mischung entsteht ein Gasgemisch, das im wesentlichen Kohlendioxid und Stickstoff enthält. Darüberhinaus finden sich in diesem Gemisch jedoch auch kleine Mengen an Kohlenwasserstoffen wie z. B. Methan sowie an Wasserstoff und Kohlenmonoxid. Hieraus ergeben sich zwei Probleme. Zum einen ist Kohlenmonoxid bekanntermaßen toxisch und zum anderen können diese Begleitgase mit Luftsauerstoff entzündliche Mischungen ergeben.

Zur Lösung dieser Probleme sind bislang verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen worden. So werden solche Airbaggeneratoren mit Oxidatoren zur Oxidation von Kohlenmonoxid versehen, die von der im Treibsatz erzeugten Gasmischung vor dem Eintritt in den Airbag durchströmt werden und mit dieser in Kontakt bleiben. Solche Oxidatoren bestehen z. B. aus einer Mischung aus Mangandioxid und Kupferoxid.

Das im Treibgas enthaltene Kohlenmonoxid wird durch diese Mischung zwar bereits während des Durchströmens teilweise oxidiert, der überwiegende Teil des Gases gelangt jedoch in den Airbag und wird dann innerhalb eines gewissen Zeitraumes oxidiert. Dies bedeutet, daß die anfängliche Kohlenmonoxidkonzentration im Airbag relativ hoch ist. Dementsprechend ist anfänglich auch der Anteil an brennbaren Bestandteilen im Treibgas am höchsten.

Der Anteil der brennbaren Bestandteile an der Gesamtgasmenge hängt darüber hinaus von weiteren Faktoren ab und kann z. B. durch die Luftsackentfaltung, die Öffnung der Airbagabdeckung oder das Eindringen des Kopfes bzw. Oberkörpers in den Luftsack ungünstig beeinflusst werden. In jedem Fall steigt der Anteil dieser Bestandteile jedoch mit zunehmenden Sackvolumina. Da mittels Hochgeschwindigkeitsfotografie gefunden wurde, daß das Aufblasen des Airbags mit einer Leuchterscheinung einhergeht, besteht in Anbetracht der vorstehenden Überlegungen die Sorge, daß sich unter ungünstigen Bedingungen die Treibgasmischung entzünden könnte.

Um solch einer Entzündung vorzubeugen wurde bislang entweder versucht, das Treibgasgemisch möglichst vollständig im Luftsack zurückzuhalten, d. h. dessen Vermischung mit Luftsauerstoff möglichst vollständig zu unterbinden, oder aber das Treibgas möglichst früh so stark mit Luft zu vermischen, daß kein brennbares Gemisch mehr entstehen kann.

Durch die Optimierung von Airbagsystemen im Hinblick auf verschiedene Unfallsituationen wurde jedoch einerseits die Abströmcharakteristik der Airbags verändert und zum anderen ist man dazu übergegangen, die Sackvolumina zu vergrößern. Durch diese Maßnahmen ist die Wahrscheinlichkeit einer ungewollten Zündung des Treibgemisches gestiegen.

Das Problem der ungewollten Zündung von Airbag-Treibgasen wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die zündfähigen, kohlenmonoxidhaltigen Gase mit einer Feststoffmischung in Kontakt gebracht werden, die neben einem Oxidationsmittel auch ein flammeninhibierendes Additiv enthält.

Als Oxidationsmittel können erfindungsgemäß die bekannten zur Oxidation von Kohlenmonoxid geeigneten festen Agentien oder deren Mischungen, und insbesondere eine Mischung aus Mangandioxid und Kupferoxid, verwendet werden. Besonders bevorzugt sind Mischungen, die 60 Gew.% Mangandioxid und 40 Gew.% Kupferoxid enthalten (Hopkalit).

Die für die erfindungsgemäße Feststoffmischung geeigneten flammeninhibierenden Additive dürfen in ihrer flammeninhibierenden Wirkung nicht von dem jeweiligen Oxidationsmittel beeinträchtigt werden. Als besonders vorteilhaft haben sich hierbei Natrium- und Kaliumsalze wie z. B. Hydrogencarbonate, Oxalate, Tartrate, Aluminiumhexafluoride und insbesondere Sulfate erwiesen. Diese flammeninhibierenden Mittel können sowohl einzeln als auch als Mischungen verwendet werden.

Ihr Anteil am erfindungsgemäßen Feststoffgemisch beträt 5 bis 30 Gew.%, da der Wirkungsgrad des Feststoffgemisches im Hinblick auf die Oxidation mit steigendem Anteil an flammeninhibierendem Additiv sinkt, was allerdings durch Verwendung einer größeren Menge des erfindungsgemäßen Feststoffgemisches kompensiert werden kann. Die bislang besten Ergebnisse wurden mit einem Gehalt von 25 Gew.% flammeninhibierendem Additiv erzielt.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Feststoffgemisches ist auf kein besonderes Verfahren beschränkt. So können die einzelnen Komponenten beispielsweise in fester Form gemischt werden, gemeinsam aus Lösungen z. B. durch Kristallisation oder Eindampfen abgeschieden werden oder durch Mischen einer oder mehrerer Vorstufen und entsprechender Aufarbeitung erhalten werden.

Vorteilhafterweise wird die erfindungsgemäße Feststoffmischung zumindest teilweise in Form eines Granulates eingesetzt. Hierbei ist es unerheblich, ob die Feststoffmischung als solche in Granulatform vorliegt oder, ob die jeweiligen Komponenten in granulierter Form gemischt werden.

Die mittlere Korngröße des erfindungsgemäßen Feststoffgemisches beträgt vorzugsweise 0,8 bis 1,4 mm. Gleichmaßen bevorzugt ist ein Feststoffgemisch mit einer Dichte zwischen 3 und 5 g/cm<sup>3</sup> und/oder einer Oberfläche von 190 bis 250 g/cm<sup>2</sup>. In Kombination beschreiben diese Parameter eine besonders bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines Beispiels näher erläutert.

#### Beispiel

Es wurde zunächst eine herkömmliche Oxidationsmittelmischung (Hopkalitmischung) mit folgender Zusammensetzung hergestellt:

20 Gew.Teile CuO  
80 Gew.Teile MnO<sub>2</sub>  
15 Gew.Teile Füllstoffe (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

Diese Mischung wurde geteilt und ein Teil wurde erfindungsgemäß mit 10 Gew.Teilen K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> versetzt. Die erfindungsgemäße Mischung hatte eine Korngröße von etwa 1 mm, eine Dichte von etwa 4 g/cm<sup>3</sup> und eine Oberfläche von 220 m<sup>2</sup>/g.

Die so erhaltenen Mischungen wurden dann getrennt voneinander in Oxidatorkapseln von herkömmlichen Airbaggeneratoren gleicher Bauart und mit gleicher

Treibsatzzusammensetzung gefüllt und auf ihren Einfluß auf die Leuchterscheinung untersucht.

Hierzu wurde der Treibsatz des Gasgenerators gezündet und das durch die Feststoffmischung austretende Gas mittels einer Hochgeschwindigkeits-Infrarotvideokamera gefilmt. Die so erhaltenen Aufnahmen wurden unter Berücksichtigung der Leuchtdauer und der Leuchtstärke ausgewertet.

Im Ergebnis wurde gefunden, daß sowohl die Leuchtdauer als auch die Leuchtstärke mit der erfindungsgemäßen Mischung gegenüber dem Vergleichsversuch auf etwa die Hälfte abgesenkt werden.

#### Patentansprüche

1. Feststoffmischung, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie ein Oxidationsmittel und 5 bis 30 Gew.-% eines flammeninhibierenden Additivs enthält.
2. Feststoffmischung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxidationsmittel Mangan- dioxid und Kupferoxid enthält.
3. Feststoffmischung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Additiv Natrium- und/oder Kaliumsalze enthält.
4. Feststoffmischung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Additiv Natrium- und/oder Kaliumsulfat enthält.
5. Feststoffmischung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen Additivgehalt von 5—10 Gew.-%.
6. Feststoffmischung gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststoffe in Granulatform vorliegen.
7. Feststoffmischung gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine mittlere Korngröße von 0,8 bis 1,4 mm.
8. Feststoffmischung gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Dichte zwischen 3 und 5 g/cm<sup>3</sup>.
9. Feststoffmischung gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine Oberfläche zwischen 190 und 250 m<sup>2</sup>/g.
10. Verwendung einer Feststoffmischung gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9 zur Behandlung von Gasen aus einem Airbag- gasgenerator.

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)